# Guía de Laboratorio: Caracterización de Bombas de Desplazamiento Positivo

Uso de Hidrolina y Variador de Frecuencia

Módulo de Termofluidos

2026

## 1. Objetivo

Determinar las curvas características ($Q$ vs. $H$) de las bombas de engranajes y paletas utilizando un fluido de alta viscosidad (Hidrolina) y analizando el efecto de la frecuencia del motor mediante un variador.

## 2. Especificaciones del Sistema

- **Fluido:** Hidrolina roja ($\rho \approx 870$ kg/m$^3$).
- **Tubería:** PVC de $3/4''$.
- **Instrumentación:** Variador de frecuencia, manómetro de salida (antes de la válvula), caudalímetro (LPM) y tacómetro óptico.

## 3. Instrucciones de Seguridad (Crítico)

1. **Presión Límite:** No exceder los **55 PSI**. El PVC de $3/4''$ y los sellos pueden fallar.
2. **Válvula de Descarga: NUNCA cerrar la válvula al 100 %.** Las bombas de desplazamiento positivo no se detienen; si se bloquea el flujo, la presión subirá hasta romper la tubería.
3. **Caudal Mínimo:** Mantener siempre un flujo mayor a 2 LPM para refrigerar la bomba.

## 4. Procedimiento Paso a Paso

1. **Verificación:** Abrir válvula de succión al 100 % y descarga al 100 %.
2. **Arranque:** Seteo del variador a **60 Hz**.
3. **Toma de RPM:** Medir con el tacómetro en el eje de la bomba.

4. **Estrangulamiento:** Cerrar la válvula de descarga *lentamente* observando el manómetro.

5. **Registro:** Tomar datos de Caudal ($Q$) y Presión ($P$) en 4 puntos de apertura distintos.

6. **Repetición:** Abrir la válvula, bajar el variador a **40 Hz** y repetir el proceso.

# 5. Tabla de Datos a Completar

Los alumnos deberán registrar los datos en el siguiente formato para su posterior procesamiento en Excel:

| **Ensayo** | **Hz** | **RPM** | **Q (LPM)** | **P (PSI)** | **Observación** |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 60 | | | | Válvula 100 % Abierta |
| 2 | 60 | | | | Válvula 75 % |
| 3 | 60 | | | | Válvula 50 % |
| 4 | 60 | | | | **Límite 55 PSI** |
| 5 | 40 | | | | Válvula 100 % Abierta |
| 6 | 40 | | | | Válvula 75 % |
| 7 | 40 | | | | Válvula 50 % |
| 8 | 40 | | | | **Límite 55 PSI** |

Cuadro 1: Registro de datos para Hidrolina en tubería de $3/4''$.

# 6. Cálculos Requeridos

Para el informe, utilizar las siguientes fórmulas:

- **Altura Manométrica ($H$):**

$$H(m) = \frac{P_{PSI} \times 6894{,}76}{870 \times 9{,}81}$$

- **Potencia Hidráulica ($P_h$):**

$$P_h(W) = 870 \times 9{,}81 \times Q_{m^3/s} \times H$$